SNI 04-0532-1989

Standar Nasional Indonesia

Kotak hubung bagi arus bolak-balik

ICS 29.120.60

Badan Standardisasi Nasional BSN

DAFTAR ISI

Halaman

KOTAK HUBUNG BAGI ARUS BOLAK BALIK

1. RUANG LINGKUP

Standar ini meliputi definisi, klasifikasi, syarat konstruksi, syarat mutu, cara pengambilan contoh, syarat lulus uji, cara pengemasan dan syarat penandaan kotak hubung bagi *(fuse box)* yang terpasang di ruangan kering khusus untuk arus listrik bolak-balik dengan tegangan nominal tidak melebihi 500 V, dan arus nominal tidak melebihi 25 A.

2. DEFINISI

2.1. Kotak hubung bagi ialah suatu alat pemutus rangkaian utama, pembagi, pembatas dan pengaman rangkaian instalasi dari sumber listrik arus bolak balik.

2.2. Ruang kering ialah ruang yang biasanya tidak lembab. Ruang yang kelembabannya hanya berlaku sewaktu-waktu sehingga hampir tidak mempengaruhi mutu isolasi, meskipun kelembabannya berlangsung dalam jangka waktu lama, digolongkan dalam ruang kering.

2.3. Tegangan nominal ialah tegangan kerja yang mendasari perencanaan atau pembuatan instalasi dan peralatan listrik.

2.4. Arus nominal ialah arus kerja yang mendasari pembuatan peralatan listrik.

2.5. Tegangan sentuh ialah bagian dari tegangan gangguan atau bagian dari tegangan elektroda yang dapat dijembatani orang.

2.6. Pentahanan ialah penghubung suatu titik rangkaian listrik atau suatu penghantar yang bukan bagian dari rangkaian listrik, dengan tanah menurut cara tertentu.

2.7. Jarak-rambat ialah jarak terpendek antar bagian-bagian yang bertegangan dan antara bagian bertegangan dengan bagian lain yang mempunyai sifat penghantar, diukur melalui permukaan isolasi.

2.8. Jarak-udara ialah jarak terpendek antar bagian-bagian yang bertegangan dan antara bagian bertegangan dengan bagian lain yang mempunyai sifat penghantar, diukur melalui udara.

2.9. Jarak ialah jarak terpendek antar bagian-bagian yang bertegangan dan antara bagian bertegangan dengan bagian lain yang mempunyai sifat penghantar, diukur menembus isolasi.

3. KLASIFIKASI

3.1. Berdasarkan Bahan Selungkup

3.1.1. Kotak hubung bagi dengan selungkup dari bahan isolasi.

3.1.2. Kotak hubung bagi dengan selungkup dari bahan logam.

3.2. Berdasarkan Jumlah Fasa

3.2.1. Kotak hubung bagi satu fasa.

3.2.2. Kotak hubung bagi tiga fasa.

3.3. Berdasarkan Kelompok Instalasi

3.3.1. Untuk satu fasa diklasifikasikan menjadi :

3.3.1.1. Kotak hubung bagi satu kelompok.

3.3.1.2. Kotak hubung bagi dua kelompok.

3.3.1.3. kotak hubung bagi tiga kelompok, dan seterusnya.

3.3.2. Untuk tiga fasa diklasifikasikan menjadi :

3.3.2.1. Kotak hubung bagi enam kelompok.

3.3.2.2. Selanjutnya dalam bentuk kelipatan tiga.

3.4. Berdasarkan Cara Pemasangan

3.4.1. Kotak hubung bagi pasangan timbul.

3.4.2. Kotak hubung bagi pasangan tertanam.

3.5. Berdasarkan Atas Penggunaan Pengaman

3.5.1. Kotak hubung bagi dengan pengaman lebur tipe D.

3.5.2. Kotak hubung bagi dengan pengaman lainnya.

3.6. Berdasarkan Tegangan Nominal

3.6.1. Kotak hubung bagi dengan tegangan nominal 250 V.

3.6.2. Kotak hubung bagi dengan tegangan nominal 380 V.

3.6.3. Kotak hubung bagi dengan tegangan nominal 500 V.

3.7. Berdasarkan Arus Nominal

3.7.1. Kotak hubung bagi dengan arus nominal 6 A.

3.7.2. Kotak hubung bagi dengan arus nominal 10 A.

3.7.3. Kotak hubung bagi dengan arus nominal 16 A.

3.7.4. Kotak hubung bagi dengan arus nominal 25 A.

4. SYARAT KONSTRUKSI

Bentuk dan model ditentukan oleh pabrik pembuat dengan memperhatikan PUIL 1977 dan persyaratan-persyaratan standar ini.
Kotak hubung bagi harus dikonstruksikan sedemikian rupa sehingga menjamin keamanan dalam pemakaian, mudah dipasang dan dapat diandalkan.
Gambaran umum kotak hubung bagi dapat dilihat pada Gambar 1.

4.1. Bahan

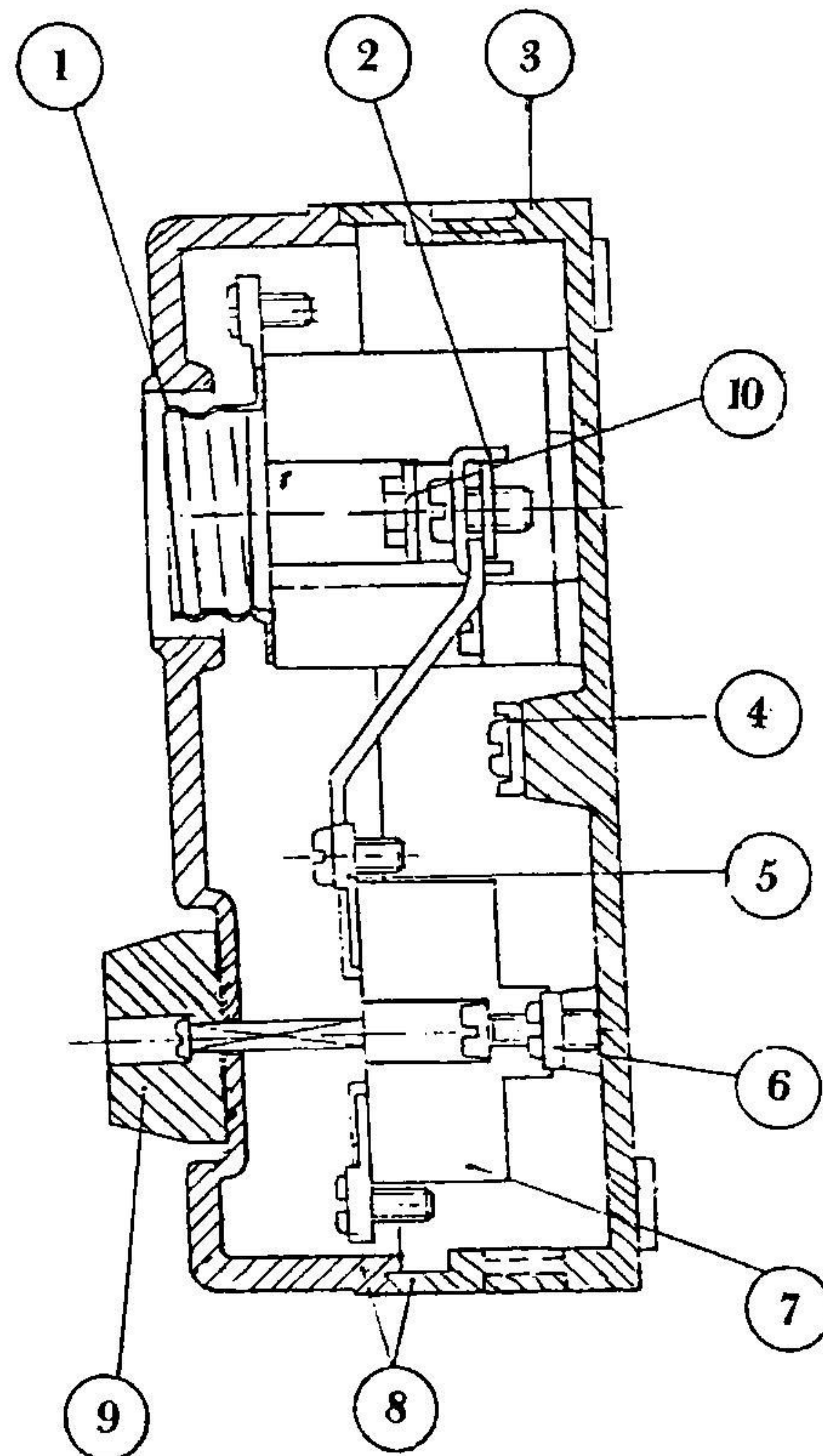
4.1.1. Bagian Penghantar Arus Listrik

Bagian penghantar arus listrik atau terminal harus terbuat dari tembaga atau paduan tembaga yang mempunyai kadar tembaga minimal 50% atau logam lainnya yang memenuhi persyaratan standar ini.

4.1.2. Bagian Penguat

Bagian penguat atau pembantu (sekrup terminal, sekrup penguat, sekrup pengikat) harus terbuat dari besi galvanis atau logam lain yang memenuhi persyaratan standar ini.

4.1.3. Bahan Isolasi

Sebagai bahan isolasi dipakai bahan phenolic, urea, keramik, logam atau bahan lain yang memenuhi persyaratan standar ini.

Gambar 1

Gambaran Umum Kotak Hubung Bagi

Keterangan :

1. Dudukan pengaman lebur (*fuse holder*)
2. Terminal rumah pengaman lebur
3. Rumah pengaman lebur (*fuse base*)
4. Terminal netral
5. Terminal sakelar
6. Terminal pentanahan
7. Sakelar
8. Selungkup
9. Knop sakelar
10. Ulir untuk pas ring

4.1.4. Bahan Selungkup

Sebagai bahan selungkup dipakai bahan phenolic, urea, logam atau bahan lain yang memenuhi persyaratan standar ini.

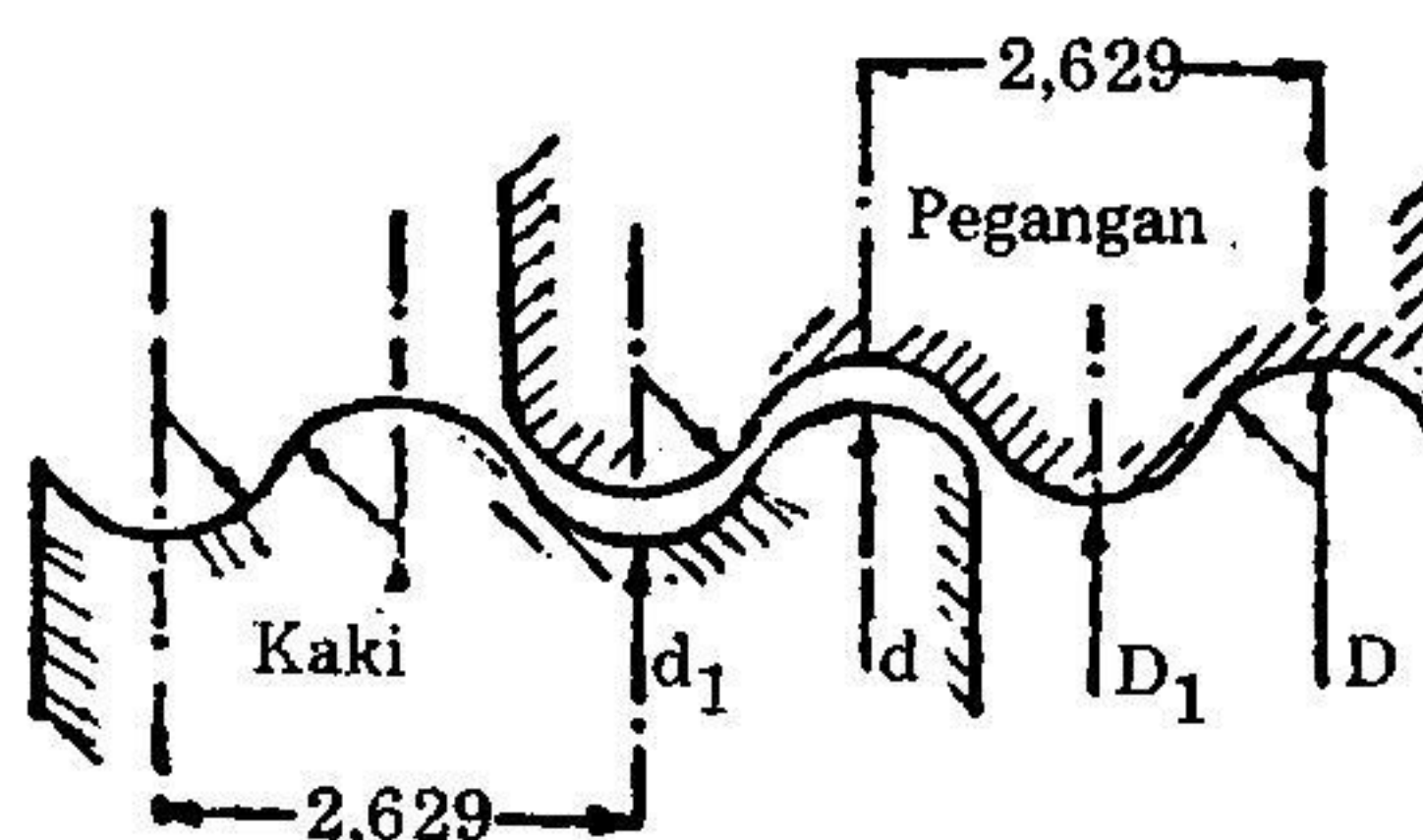
4.2. Dimensi

4.2.1. Dimensi Dasar

4.2.1.1. Untuk kotak hubung bagi dua kelompok dan tiga kelompok jarak antara titik pusat pengaman lebur (tipe D) minimum 47,8 mm.

4.2.1.2. Kotak hubung bagi di atas tiga kelompok masih dalam pertimbangan.

4.2.2. Dudukan Pengaman Lebur (Tipe D)

Dudukan pengaman lebur (Tipe D) harus terbuat dari logam yang memenuhi persyaratan dengan ulir E27 (Gambar 2).

Gambar 2

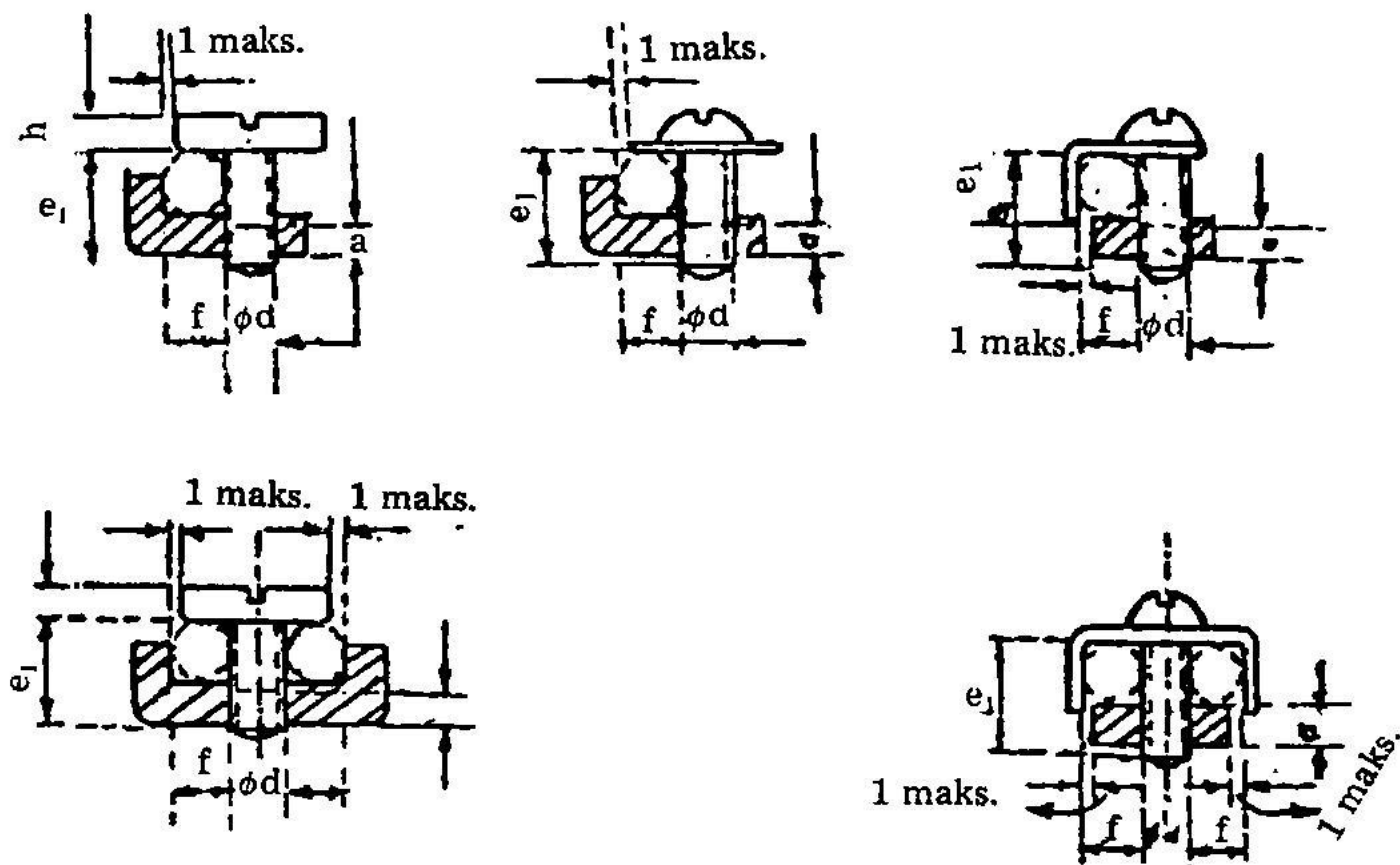
Ulir E.27

Dimensi ulir E.27 (dalam milimeter)

Dimensi	Minimum	Maksimum
d	26,15	26,45
d_1	23,96	24,26
D	26,55	26,85
D_1	24,36	26,66
r	1,025	

4.2.3. Dimensi Terminal

4.2.3.1. Terminal Rumah Pengaman Lebur

Harus mempunyai dimensi sesuai dengan Gambar 3.

Gambar 3
Terminal Pengaman Lebur
(Jenis Sekrup)

Dimensi minimum (dalam milimeter)

Tipe	Terminal satu sekrup		el	f		h
	a'	d				
D 11	25	M 5	7	4,5		3

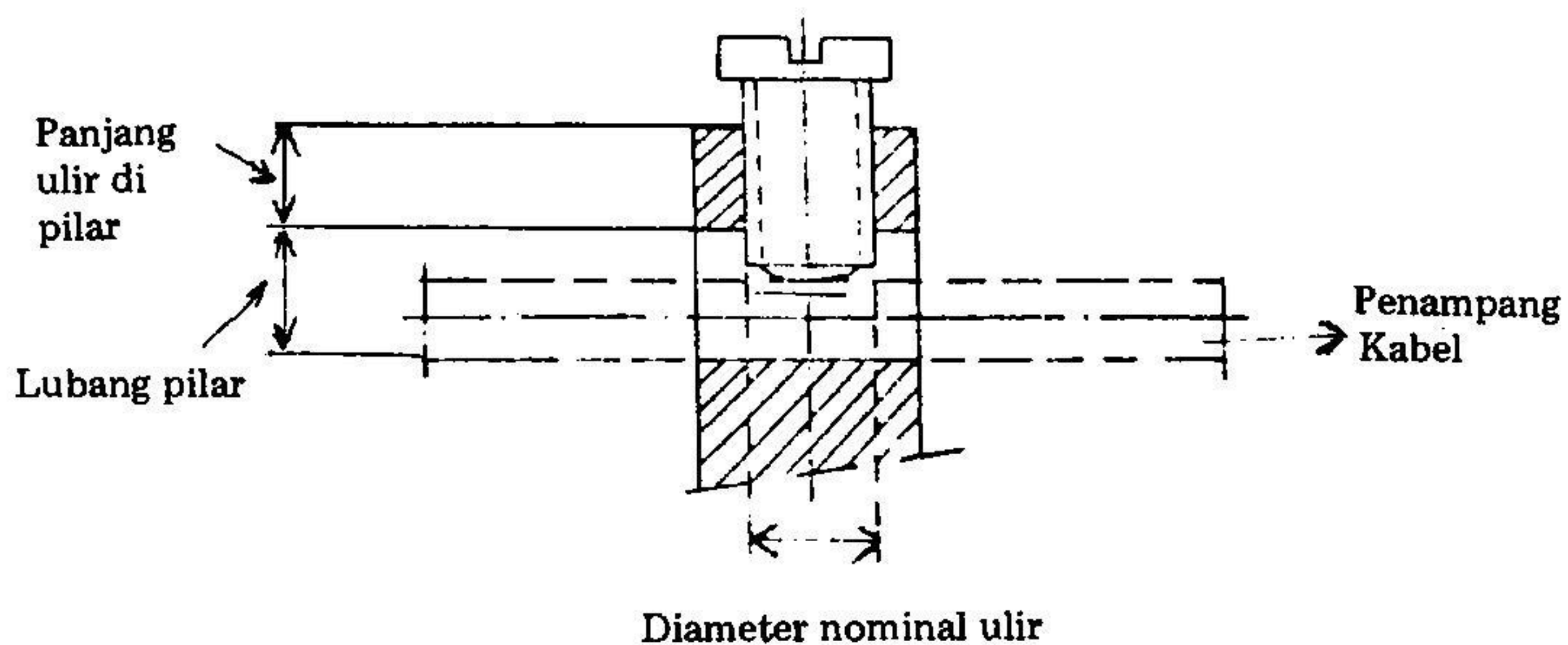
4.2.3.2. Terminal Sakelar

Terminal sakelar harus mempunyai ukuran sesuai dengan Tabel I dan Tabel II.

Tabel I
Terminal Jenis Pilar

Arus Nominal	Diameter Nominal Ulir (mm)	Diameter Lubang Pilar (mm)	Panjang Ulir Di Pilar (mm)
Sampai dengan dan termasuk 10 A	3	3	2
Lebih dari 10 A sampai dengan dan termasuk 16 A	3,5	3,5	2,5
Lebih dari 16 A sampai dengan dan termasuk 25 A	4	4	3

Catatan :
1. Panjang bagian yang berulir dari sekrup terminal tidak boleh lebih kecil dari jumlah antara diameter lubang pilar dan panjang ulir di pilar.
2. Diameter lubang pilar tidak boleh lebih besar 0,6 mm dari diameter nominal sekrup.

Penjelasan mengenai bentuk dasar terminal jenis pilar seperti pada Gambar 4.

Gambar 4

Gambar Dasar Terminal Jenis Pilar

Tabel II

Terminal Jenis Sekrup

Arus Nominal	Diameter Nominal Ulir (mm)	Panjang Sekrup Di Bawah Kepala Sekrup (mm)	Panjang dari Ulir pada Baut (mm)	Perbedaan Nominal Diameter Kepala Sekrup dan Bagian Berulir (mm)	Tinggi dari Kepala Sekrup (mm)
Sampai dengan dan termasuk 10 A	3	5	1,5	3	2
Lebih dari 10 A sampai dengan dan termasuk 16 A	4	6	2,5	4	2,4
Lebih dari 16 A sampai dengan dan termasuk 25 A	5	8	3	5	3

— Penjelasan mengenai bentuk terminal jenis sekrup seperti pada Gambar 3

4.2.4. Ukuran diameter atau luas penampang nominal kabel yang diperkenankan untuk penyambungan ke rumah pengaman lebur dan sakelar harus sesuai dengan Tabel III.

4.2.5. JARAK-RAMBAT, JARAK-UDARA, JARAK harus sesuai dengan Tabel IV.

Tabel III

Penampang Nominal Kabel yang Diperkenankan

Arus Nominal	Penampang Nominal Kabel yang Diperperkenankan (mm^2)
Sampai dengan dan termasuk 10 A	1 s/d 2,5
Lebih dari 10 A sampai dengan dan termasuk 16 A	1,5 s/d 4
Lebih dari 16 A sampai dengan dan termasuk 25 A	4 s/d 10

Tabel IV

Jarak-rambat, Jarak-udara, Jarak

No	U r a i a n	Minimal (mm)
1.	Antara bagian-bagian yang bertegangan dari rumah pengaman dan sakelar dengan selungkup yang terbuat dari logam	6
2.	Antara bagian yang bertegangan dengan sekrup pengikat dari kotak hubung bagi	6
3.	Antara bagian yang bertegangan dengan terminal netral atau terminal pentanahan	6
4.	Antara bagian terminal netral dengan terminal pentanahan	6

4.3. Pengamanan terhadap Tegangan Sentuh

4.3.1. Kotak hubung bagi harus mempunyai konstruksi sedemikian rupa sehingga bagian yang bertegangan tidak mudah tersentuh atau terpegang bila sudah terpasang ataupun saat pengoperasian maupun mengganti patron pengaman lebur.

4.3.2. Terminal kabel harus tidak dapat tersentuh bila kotak hubung bagi telah terpasang pada keadaan normal.

4.3.3. Penutup dan bagian-bagian lain yang merupakan perlengkapan pengaman terhadap tegangan sentuh harus mempunyai kekuatan mekanis yang cukup dan harus terpasang kuat serta tidak mudah lepas.

4.3.4. Pemakaian bahan lak, enamel dan yang sejenisnya sebagai bahan isolasi tidak dibenarkan.

4.4. Tempat Masuk Kabel

Kotak hubung bagi harus mempunyai bagian yang dapat dengan mudah dipecahkan tanpa merusak bagian yang lain atau disediakan lubang untuk masuknya kabel/pipa.

4.5. Semua pengawatan dalam harus dilaksanakan oleh pabrik pembuat.

4.6. Bahan selungkup yang digunakan harus tidak higroskopis, dan harus tidak dapat menjalarkan api bila terbakar, karena sifat bahannya sendiri.

4.7. Sekrup pengikat selungkup harus ditambat sehingga tidak mudah lepas.

4.8. Pentanahan

4.8.1. Terminal pentanahan dari kotak hubung bagi harus terletak di dalam.

4.8.2. Sekrup terminal pentanahan, harus mempunyai sifat tahan karat.

4.8.3. Terminal pentanahan harus terpasang kuat pada dasarnya.

4.8.4. Terminal pentanahan harus terpasang kuat pada badan kotak hubung bagi.

4.8.5. Terminal pentanahan harus terpasang kuat tidak mempunyai kemungkinan untuk terlepas tanpa menggunakan alat.

4.8.6. Terminal pentanahan dari kotak hubung bagi harus terpasang kuat pada dasar atau selungkup yang terbuat dari logam. Bila terpasang pada selungkup yang terbuat dari logam, harus terpasang secara langsung dan dapat dipastikan terhubung dengan terminal pentanahan bila selungkup tersebut dipasang.

4.8.7. Bagian-bagian logam yang terjangkau atau terdekat dari kotak hubung bagi yang mungkin bertegangan bila ada kegagalan isolasi harus terhubung secara tetap pada terminal pentanahan.

4.8.8. Terminal pentanahan dan kontak netral harus tidak dapat berputar, dan tidak dapat bergerak tanpa menggunakan bantuan alat.

4.9. Pada terminal di rumah pengaman lebur harus ada lubang berulir untuk pas ring pengaman lebur.

5. SYARAT MUTU

Kotak hubung bagi harus mempunyai sifat-sifat umum dan syarat mutu sebagai berikut :

5.1. Sifat Tampak

Bagian-bagian kotak hubung bagi harus baik serta terpasang baik dan lengkap, tidak cacat, bahannya harus sesuai dengan persyaratan standar ini, harus dapat berfungsi dengan baik (normal), serta adanya tanda-tanda pengenal sesuai dengan persyaratan standar ini.

5.2. Ketahanan terhadap Kelembaban

Setelah selama 24 jam di dalam ruangan dengan kelembaban relatip 91% — 95%, pada suhu antara 20°C sampai 30°C, isolasi kotak hubung bagi di mana terdapat bagian-bagian penghantar listrik tidak boleh terlihat adanya kerusakan.

5.3. Tahanan Isolasi

Isolasi setelah mengalami pengujian kelembaban, harus tahan terhadap tegangan uji sebesar 2.000 volt ~ selama 1 menit dan tahanan isolasinya minimum 5 mega ohm.
Selama pengujian tidak boleh terjadi tembus *(break down)* dan loncatan api listrik (flash over).

5.4. Kemampuan Kotak Hubung Bagi dalam Hal Memutus Daya

Kotak hubung bagi harus tahan terhadap kemampuan pengujian memutus daya sebesar 200 operasi *) dengan tegangan uji 1,1 kali tegangan nominal dan arus uji 1,25 kali arus nominal.

*) *Satu operasi adalah satu kali tertutup atau satu kali terbuka*

5.5. Ketahanan terhadap Kerja Normal

Kotak hubung bagi harus tahan terhadap pengujian kerja normal sebanyak 5.000 operasi pada tegangan dan arus nominal pada cos φ = 0,6.

5.6. Kenaikan Suhu

Bagian penghantar atau terminal penghantar harus dikonstruksikan sedemikian rupa sehingga dapat mencegah terjadinya kenaikan suhu yang sangat tinggi pada kondisi atau pemakaian normal selama 1 jam dengan arus uji sesuai dengan Tabel V tersebut di bawah, di mana kenaikan suhu dari terminal atau bagian penghantar tidak boleh melebihi 45°C.

Tabel V

Besar Arus Uji yang Dikenakan

Arus Nominal (A)	Arus Uji (A)
2	3
3	6
6	9
10	15
16	23
25	35

5.7. Konstruksi

Konstruksi dari kotak hubung bagi harus memenuhi persyaratan sesuai dengan butir 4.

5.8. Kekuatan Mekanis

5.8.1. Bagian Selungkupnya

Kotak hubung bagi harus mempunyai ketahanan terhadap kekuatan mekanis, untuk ini harus tahan, tidak boleh terjadi retak/ pecah atau perubahan bentuk lainnya terhadap pengujian 10 kali pukulan.

5.8.2. Bagian/Sekrup Terminal

5.8.2.1. Sekrup terminal harus tahan terhadap kekuatan mekanis dengan momen puntir sesuai Tabel VI.

Tabel VI

Persyaratan Momen Puntir pada Sekrup

Diameter Nominal Sekrup (mm)	Momen (Nm)
2,6	0,4
3	0,5
3,5	0,8
4	1,2
5	2,0
6	2,5
8	5,5
10	7,5

5.8.2.2. Ulir pada sekrup dan terminal, harus tahan terhadap pengujian pengencangan dan pengendoran dengan jumlah sebagai berikut :

- Untuk ulir pada bahan metal proses pengencangan dan pengendoran sebanyak 5 kali.

— Untuk ulir pada bahan isolasi proses pengencangan dan pengendoran sebanyak 10 kali.

Momen puntir yang dikenakan sesuai dengan Tabel VI

5.9. Ketahanan terhadap Proses Penuaan dan terhadap Suhu Tinggi dan Api.

5.9.1. Ketahanan terhadap Proses Penuaan

5.9.1.1. Kotak hubung bagi harus tahan dalam arti komponennya tidak boleh meleleh jika dipanaskan pada suhu (100 ± 5)° C selama 1 jam.

5.9.1.2. Diameter bola penekan yang membekas pada bagian luar dari bahan isolasi tidak boleh melebihi 2 mm.
Pengujian dilakukan dalam oven dengan suhu uji 125° C selama 1 jam.

5.9.2. Ketahanan terhadap Suhu Tinggi dan Api

5.9.2.1. Gas yang terjadi akibat pemanasan dengan suhu 300° C selama 2 menit atas bagian luar yang terbuat dari bahan isolasi, tidak boleh terbakar dengan adanya loncatan bunga api.

5.9.2.1. Pengujian dengan suhu 500° C selama 2 menit atas bagian luar yang terbuat dari bahan isolasi, tidak boleh menyebabkan contoh bergerak dan bergeser dari madrelnya lebih dari 2 mm.

5.10. Ketahanan terhadap Korosi

5.10.1. Bagian-bagian yang terbuat dari logam besi harus tahan terhadap korosi.

5.10.2. Bagian-bagian yang terbuat dari logam tembaga atau paduan tembaga tidak boleh retak atau rusak.

5.11. Taraf Pengujian Jenis, Pengujian Contoh dan Pengujian Rutin

Untuk menilai mutu kotak hubung bagi perlu diadakan pengujian sesuai Tabel VII.

Tabel VII

Macam Pengujian dan Taraf Pengujian

No	Macam Pengujian	Cara Pengujian **	Persyaratan Pengujian	Taraf Pengujian
1.	Pemeriksaan sifat tampak		5.1	A.B.C.
2.	Pengujian dimensi		4.2	A.B.
3.	Pengujian JARAK-RAMBAT, JARAK-UDARA, dan JARAK		4.2	A.
4.	Pengujian tahanan isolasi		4.2	A.B.C.*)
5.	Pengujian tegangan		5.3.	A.B.C.*)
6.	Pengujian pengamanan terhadap tegangan sentuh		4.3	A.B.
7.	Pengujian kerja normal yang dipercepat		5.5	A.B.
8.	Pengujian kemampuan memutus daya		5.4	A.B.
9.	Pengujian kekuatan mekanis terhadap pukulan		5.6	A.B.
10.	Pengujian puntiran sekrup dan baut pada bagian penghantar dan sambungan		5.8	A.B.
11.	Pengujian kenaikan suhu		5.6	A.B.
12.	Pengujian daya tahan terhadap proses penuaan		5.9	A.B.
13.	Pengujian daya tahan terhadap suhu tinggi dan api		5.9	A.
14.	Pengujian ketahanan terhadap kelembaban		5.2	A.B.
15.	Pengujian daya tahan korosi untuk logam tembaga/paduan tembaga dan logam besi		5.10	A.B.
16.	Pengujian komposisi bahan logam — bahan terminal — bahan penghantar — bahan pentanahan		4.1	A.B.

Catatan : A = Pengujian jenis, B = Pengujian contoh, C = Pengujian rutin

*) Taraf pengujian rutin dalam pertimbangan

**) Menurut standar yang berlaku

6. CARA PENGAMBILAN CONTOH

Pengambilan contoh dapat dilakukan di tempat pembuat atau di tempat lain berdasarkan persetujuan yang berkepentingan.
Pengambilan contoh dilakukan secara acak dari suatu kelompok dengan kelas dan jenis yang sama.
Contoh harus mencerminkan keadaan sesungguhnya.

Untuk pengujian jenis diambil sebanyak 3 buah; untuk pengujian contoh diambil sesuai Tabel VIII.

Tabel VIII

Jumlah Pengambilan Contoh dari Suatu Kelompok

Kelompok	Jumlah Contoh
2 — 15	2
16 — 25	3
26 — 90	5
91 — 150	8
151 — 500	13
501 — 1200	20
1201 — 10000	32
10001 — 35000	50
35001 — 50000	80

7. SYARAT LULUS UJI

7.1. Pengujian Jenis

Produk dinyatakan lulus uji apabila semua contoh uji memenuhi ketentuan-ketentuan dalam standar ini.
Bila salah satu contoh uji tidak memenuhi persyaratan standar ini dapat dilakukan uji ulang dengan contoh uji sebanyak 3 buah yang baru.
Jika dalam uji ulang ini semua contoh uji memenuhi ketentuan standar, produk tersebut dinyatakan lulus pengujian jenis.
Jika dalam uji ulang ada contoh yang tidak memenuhi ketentuan standar ini, maka produk tersebut dinyatakan tidak lulus dalam pengujian jenis.

7.2. Pengujian Contoh

7.2.1. Suatu kelompok dinyatakan lulus jika jumlah kegagalan tidak melampaui nilai yang tertera pada Tabel IX kolom 3.

7.2.2. Suatu kelompok dinyatakan tidak lulus apabila jumlah kegagalan mencapai nilai yang tertera pada Tabel IX kolom 4.

Tabel IX

Ketentuan Lulus Tidak Lulus Suatu Kelompok

Kelompok	Jumlah Contoh	Kegagalan	
		Lulus	Tidak Lulus
1	2	3	4
2 — 15	2	0	1
16 — 25	3	0	1
26 — 90	5	0	1
91 — 150	8	0	1
151 — 500	13	1	2
501 — 1200	20	1	2
1201 — 10000	32	2	3
10001 — 35000	50	3	4
35001 — 500000	80	5	6

7.3. Pengujian Rutin

Produk dinyatakan lulus uji apabila memenuhi semua macam pengujian rutin.

8. SYARAT PENANDAAN

8.1. Penandaan Kotak Hubung Bagi

Pada kotak hubung bagi harus diberi tanda yaitu :

- tegangan nominal dalam V.
- arus nominal dalam A.
- tanda pertanahan (⏚), harus tertera dekat terminal pentanahan.
- tanda arus bolak balik (~).
- tanda netral (N).
- tanda tempat kabel.
- tanda/merk perniagaan dari pabrik pembuat dalam bentuk logo/simbol.

Tanda-tanda ini harus tercetak jelas pada barang dan tidak mudah terhapuskan.

8.2. Penandaan pada Peti Kemas

Pada peti kemas harus diberi tanda yaitu :

- nama, jumlah dan jenis barang.
- tegangan nominal dalam V.
- arus nominal dalam A.
- tanda/merk perniagaan dari pabrik pembuat dalam bentuk logo/simbol.
- nomor seri produksi/nomor kelompok (batch).
- "buatan/made in Indonesia" bila dibuat di Indonesia.

9. CARA PENGEMASAN

Setiap kotak hubung bagi harus dikemas dalam kotak yang kuat dan kokoh.